

## Indice analitico

- algebra di Lie, 16
- angolo convesso tra curve, 122
- apparato di Frenet, 41, 45, 277
- applicazione affine, 21
- applicazione di Gauss, 163
- applicazione di Hopf, 286
- applicazione differenziabile tra superfici, 109
- approssimazione quadratica, 166
- area della superficie di una sfera, 126
- area della variazione, 154
- area di una regione limitata, 126
- area di una superficie torica, 127
- ascissa curvilinea, 9
- asse, 279
- atlante differenziabile, 240
- cambiamento di parametri, 106, 115
- cambiamento regolare di parametro, 7
- campo binormale, 36, 277
- campo di vettori, 13
- campo di vettori accelerazione, 29
- campo di vettori velocità, 28
- campo magnetico, 77, 81, 230
- campo magnetico uniforme, 232, 250
- campo normale principale, 35, 277
- campo tangente, 35, 276
- campo variazionale, 225
- campo vettoriale di Darboux, 63
- campo vettoriale di Killing, 81, 278
- campo vettoriale differenziabile lungo  $\gamma$ , 194
- campo vettoriale normale, 128
- campo vettoriale normale a  $S^3$ , 275
- campo vettoriale parallelo, 31, 195
- campo vettoriale tangente, 119
- caratteristica di Eulero-Poincaré, 267
- carta locale, 87
- catenaria, 49, 52, 156, 186
- catenoide, 125, 156, 186
- cerchio osculatore, 38
- cicloide, 51
- cilindro circolare, 112
- cilindro circolare retto, 124, 132, 145, 149, 219
- cilindro di Hopf, 286
- cilindro generalizzato, 96, 213
- cilindro parabolico, 166
- cilindro quadrico, 99
- Cilindro retto su una curva piana, 212
- classificazione affine delle quadriche, 98
- classificazione proiettiva delle quadriche, 97
- coefficienti della prima forma fondamentale, 120
- coefficienti della seconda forma fondamentale, 142, 143
- coefficienti della seconda forma fondamentale, 145
- coefficienti di Christoffel, 144–146, 195, 212, 215
- connessione euclidea, 203
- connessione di Levi-Civita, 203, 205, 240, 242
- connessione lineare, 17, 203, 230, 240, 242
- connessione lineare euclidea, 17
- cono generalizzato, 96
- cono quadrico, 99
- cono rotondo, 90, 184
- coordinate geografiche, 91
- coordinate isoterme, 122, 149, 189
- coordinate polari, 124, 209
- coseno iperbolico, 4
- costruzione di eliche cilindriche, 61
- curva algebrica, 4
- curva asintotica, 159
- curva centrale, 51
- curva chiusa periodica, 6
- curva chiusa semplice, 6
- curva di Frenet, 36, 277

- curva evoluta, 51
- curva geodetica, 196, 239, 277, 284
- curva integrale, 15
- curva magnetica, 77, 230
- curva minimale, 218, 228
- curva principale, 146
- curva proiezione ortogonale (di un'elica), 57
- curva regolare, 2
- curva semplice, 6
- curva sezione normale, 158
- curvatura, 35, 37, 41, 276, 277
- curvatura di Gauss-Riemann, 238, 240
- curvatura gaussiana, 147, 149, 189, 204, 205, 207, 208, 263
- curvatura geodetica, 159, 197, 232, 235, 239, 263
- curvatura media, 148
- curvatura normale, 157
- curvature principali, 146
- curve asintotiche, 193
- curve congruenti, 66
- curve coordinate, 111
- curve di Lancet, 57
- curve di Salkowski, 71
- curve geodetiche, 208
- curve geodetiche dell'iperboloide di Minkowski, 255
- curve magnetiche, 232
- curve magnetiche del piano euclideo, 233
- curve magnetiche del piano iperbolico, 250
- curve magnetiche della sfera canonica, 233
- curve principali, 162
- curve su una superficie, 110
- derivata covariante, 194, 276
- derivata covariante (euclidea), 16
- derivata covariante seconda, 208
- derivata direzionale, 12, 118
- derivato di una campo vettoriale, 29
- derivazione, 13, 14, 118, 119
- diffeomorfismo, 109
- differenziale, 18, 116, 118
- differenziale di 1-forme, 76
- differenziale di 2-forme, 76
- differenziale di un'isometria di  $\mathbb{R}^n$ , 21
- differenziale esterno, 75
- dilatazione, 72, 186
- direzioni asintotiche, 159
- direzioni principali, 146
- distanza euclidea, 178
- distanza intrinseca, 177
- distanza iperbolica, 252
- distanza sulla sfera, 179
- divergenza, 18
- dominio riemanniano, 237
- dominio riemanniano geodeticamente completo, 249
- elemento di lunghezza d'arco, 123
- elemento di volume, 27
- elica cilindrica, 55, 60
- elica circolare, 5, 53, 60
- elica di  $\mathbb{S}^3$ , 281
- elica di Lancet, 279
- elica generalizzata, 55
- elica generalizzata (o elica di Lancet), 275
- elica generalizzata di  $\mathbb{S}^3$ , 279
- eliche cilindriche, 213
- elicoide, 124, 156, 186
- ellisse, 4, 7, 49, 52
- ellissoide, 100
- energia di una curva, 224
- equazione di Gauss, 194, 203, 276
- equazione di Lorentz, 230
- equazioni canoniche metriche, 102
- forma d'area, 135, 137, 229, 242
- forma differenziale, 75, 133
- forme differenziali, 242
- formula della variazione prima, 226
- formula di Koszul, 203
- formule di Frenet, 41, 45, 197, 277
- forza di Lorentz, 77, 230
- funzionale di Landau-Hall, 231
- funzionale energia, 224
- geodetica massimale, 199
- geodetiche del cilindro circolare retto, 212
- geodetiche del disco iperbolico, 258
- geodetiche del piano iperbolico, 248
- geodetiche della sfera canonica, 211
- geodetiche di un cilindro generalizzato, 212
- geodetiche di una superficie di rotazione, 213
- geodetiche radiali, 223
- gradiente, 14
- gradiente su superfici regolari, 123
- gruppo delle isometrie, 182
- immagine sferica (di una curva), 60

- insieme dei campi vettoriali differenziabili, 13
- integrale rispetto all'elemento d'area, 127
- invariante intrinseco, 180
- invarianti di una quadrica, 100
- inversione rispetto a una circonferenza, 243, 244, 257
- iperbole, 4, 49, 52
- iperboloide, 100, 254
- iperboloide di Minkowski, 254
- isometria, 22–24, 27, 32, 66, 68, 180
- isometria lineare, 22
- isometrie del piano iperbolico, 245, 247
- isometrie della sfera canonica, 182
- laplaciano, 18
- linea di curvatura, 146
- linea principale, 146
- linee di curvatura, 147, 193
- lunghezza d'arco, 8, 122
- matrice associata al differenziale, 20
- matrice associata alla quadrica, 97
- metrica riemanniana, 237, 241
- modelli di eliche su  $\mathbb{S}^3$ , 283
- modello di geometria non euclidea, 250
- modello di Poincaré nel disco, 256
- nastro di Möbius, 130
- omogeneità del piano iperbolico, 247
- omogeneità della sfera, 183
- omotetia, 186
- operatore di Weingarten, 140
- operatore forma, 140, 142, 204
- orientabilità, 242
- orientazione, 25, 128
- palla geodetica, 223
- parabola, 4, 49, 52
- paraboloide, 100
- paraboloide ellittico, 166
- paraboloide iperbolico, 166
- parametrizzazione locale, 87
- parametro ammissibile, 200
- parentesi di Lie, 16, 119
- parentesi di Lie di campi vettoriali, 16
- passo di un'elica circolare, 54
- pendenza, 55
- piano iperbolico, 242
- piano normale, 38
- piano osculatore, 37, 38
- piano rettificante, 38
- piano tangente, 113, 114
- prima forma fondamentale, 120
- prodotto esterno, 133
- prodotto misto, 26
- prodotto scalare (di campi vettoriali), 16
- prodotto scalare di Minkowski, 254
- prodotto vettoriale, 26
- proiezione stereografica iperbolica, 256, 257
- pseudo-sfera di Beltrami, 172, 242, 243
- punti ombelicali, 193
- punto critico, 227
- punto ellittico, 148, 166
- punto iperbolico, 148, 166
- punto ombelicale, 146
- punto parabolico, 166
- punto planare, 148
- quadrica, 97, 168
- quadriche degeneri, 99, 103
- quadriche generali, 102
- quadriche speciali, 103
- questione delle parallele, 260
- regione regolare, 267
- regione semplice, 262
- regioni semplici, 263
- relazione di Clairaut, 214
- retta tangente, 3
- riferimento di Frenet, 36, 197, 232, 277
- riflessione, 24, 212
- rotazione, 24
- seconda forma fondamentale, 142
- segno di una isometria, 24
- semipiano di Poincaré, 242, 243
- seno iperbolico, 4
- sfera, 90, 107, 112, 149, 207, 272
- sfera, 218
- simboli di Christoffel, 144
- simboli di Christoffel, 195
- spazio tangente, 276
- spira (di un'elica circolare), 54
- spirale logaritmica, 10
- struttura complessa, 47, 136, 138, 197, 229
- struttura complessa antisimmetrica, 136
- struttura complessa ortogonale, 136
- superfici cilindriche, 93
- superfici congruenti, 192
- superfici di livello, 92, 132
- superfici semplici, 90
- superficie a una sola faccia, 133

- superficie torica, 112
- superficie astratta, 241
- superficie connessa compatta, 270, 272
- superficie di rotazione, 93, 112, 124, 132, 145, 147, 150, 235
- superficie geodeticamente completa, 223
- superficie immersa, 88
- superficie minimale, 154, 155
- superficie orientabile, 128, 129
- superficie quadrica, 97
- superficie regolare, 87
- superficie rigata, 95, 151
- superficie rigata sviluppabile, 151
- superficie semplice, 132
- superficie sferica, 132
- superficie torica, 95, 153, 217, 272
- superficie tubolare, 151, 217
  
- tensore covariante di ordine 2, 133
- tensore di curvatura, 205, 208
- tensore di curvatura di Riemann, 206
- teorema della funzione inversa, 21
- teorema di Gauss-Bonnet, 270
- teorema di Hopf-Rinow, 274
- teorema di Lancet, 56
- teorema di Lancet sulla sfera  $\mathbb{S}^3$ , 281
- teorema di Liebmann, 273
- teorema di Meusnier, 157
- teorema egregium di Gauss, 187
- teorema egregium di Gauss, 189, 206
- teorema elegantissimo di Gauss, 259
- teorema locale di Gauss-Bonnet, 265
- terza forma fondamentale, 142
- toro di Hopf, 286
- torsione, 39–41, 277
- torsione geodetica, 198
- trasformazione affine, 21, 24, 242
- trasformazione ortogonale, 22
- trasformazioni di Möbius reali, 246
- trattrice, 52, 172
- triedro di Darboux, 198
- tubo, 152
  
- variazione di una curva, 225
- variazione normale, 154
- varietà differenziabile, 241
- varietà riemanniana, 241
- velocità scalare, 8
- vettore gradiente, 11
- vettore tangente, 275
- vettore tangente a una superficie, 113
- vettore velocità, 2
  
- vettori principali, 146
- vettori tangenti coordinati, 111